

вого транспорта (коммунальные службы, строительство, доставка крупногабаритных грузов). Для обеспечения проезда грузового транспорта необходима разработка регламента (на уровне актов муниципального образования) пропускной системы, предусматривающей выдачу пропусков на въезд в зону запрета. Пропуска могут оформляться на основании предоставляемых документов обоснования необходимости проезда как на длительный срок (год, полгода), так и краткосрочно, вплоть до разовых пропусков.

Реализация предложенного комплекса мер обеспечит устойчивое функционирование транспортной системы г. Нижний Тагил на период до 2029 г. Следует отметить, что, учитывая современные тенденции изменения транспортной отрасли, при появлении новых форм мобильности и моделей транспортного поведения, использовании автомобильного транспорта, а также глобальных трендов автоматизации становится крайне затруднительным обоснованно строить прогнозы на перспективу более 10 лет. В этой связи рекомендуется пересматривать планы развития транспортной инфраструктуры каждые 3–5 лет.

#### *Библиографический список*

1. ГОСТ Р 52289 – 2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

2. Булдаков С.И., Силуков Ю.Д., Малиновских М.Д. Содержание и ремонт автомобильных дорог: моногр. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 200 с.

УДК 625.7

Маг. Д.М. Волостнов  
Асп. М.В. Бормотов  
Рук. С.И. Булдаков  
УГЛТУ, Екатеринбург

### **СТРОИТЕЛЬСТВО ГРУНТОВЫХ ДОРОГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАБИЛИЗАТОРОВ ГРУНТА**

Люди с древних времен начали задумываться о создании дорог, по которым можно передвигаться, возить товары, развивать дорожную связь между городами, не обращая внимание на погодные условия. Одним из древнейших примеров строительства первых дорог с использованием стабилизации грунта является Аппиева дорога в Италии, построенная в 312 г.

до нашей эры. При строительстве Аппиевой дороги использовались различные стабилизирующие добавки, такие как известь, песок и дробленая вулканическая порода, которые придавали дорожному покрытию долговечность и устойчивость к природным явлениям. Участки этой дороги эксплуатируются до настоящего времени. Различают механическую и химическую стабилизацию грунтов [1].

Грунтовые дороги – это профилированные дороги, не имеющие твердого покрытия, проходящие по естественному грунту и относящиеся к пятой категории. Во время затяжных дождей или таяния снега такие дороги практически непригодны к эксплуатации. Дорожное покрытие расползается, уменьшается сцепление колес, и проезд по некоторым видам таких дорог становится чрезвычайно опасным. Для решения этой проблемы ученые разработали материалы для стабилизации грунта, одним из которых являются полимеры [2]. Эти строительные материалы разрабатывались специально для укрепления и стабилизации грунтов оснований и могут быть использованы как в повседневном строительстве, так и в случаях, когда работы необходимо проводить в короткие сроки, в тяжелых инженерно-геологических условиях при недостатке качественных строительных материалов. При строительстве грунтовой дороги применяются стабилизаторы различных марок в зависимости от типа грунта. Технология по большей части заключается в обработке грунта стабилизаторами по специальной технологической схеме. Тем самым грунт становится прочным и может выдерживать без разрушения очень высокие нагрузки. Рассмотрим один из полимерных материалов, LBS (Liquid Base Stabilizer) – жидкий кремний, который позволяет значительно понизить влажность глинистого грунта. Перевести глинистый грунт в непучинистое состояние, увеличить, прочностные характеристики и водонепроницаемость обработанного слоя, обеспечить нормативную морозостойкость.

Принцип действия на глинистый грунт заключается в следующем: при внесении водного раствора LBS в глинистый грунт обеспечивается необратимое изменение физико-механических свойств грунта за счет химического воздействия путем ионного замещения пленочной воды на поверхности пылеватых частиц молекулами стабилизатора, которые обладают водоотталкивающим действием. Пленочная вода в результате уплотнения обработанного глинистого грунта легко выводится из него, а этот слой переводится в непучинистое состояние и может быть использован в качестве рабочего слоя. Технология строительства основания автомобильных дорог с помощью LBS состоит из следующих операций: планировка обрабатываемого слоя грунта с приданием поперечного и продольного уклонов, измельчение грунта на расчетную глубину 25–30 см фрезой и равномерное распределение равномерно по всей площади обрабатываемого грунта, участка обработанного слоя основания. Технологический процесс заключается в обработке грунта стабилизаторами по специальной техноло-

гической схеме. В результате грунт становится очень прочным и может выдерживать без разрушения очень высокие нагрузки. К тому же у такой дороги существенно возрастает межремонтный период, что позволяет сэкономить до 10 % средств и уменьшает сроки возведения дороги.

## *Библиографический список*

1. Булдаков С.И., Силуков Ю.Д., Малиновских М.Д. Содержание и ремонт автомобильных дорог: моногр. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017 98 с.
2. Безрук В.М. Укрепление грунтов в дорожном и аэродромном строительстве. М.: Транспорт, 1971. 246 с.

УДК 625.712

Маг. В.С. Гаев  
Рук. М.В. Савсюк  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПНОЙ СРЕДЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕШЕХОДНЫХ ЗОН НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

Организация пешеходных зон населенных пунктов осуществляется в соответствии с Генеральным планом муниципальных образований, при этом, как правило, учитываются потребности проживающих на данной территории жителей.

Пешеходная зона – это территория населенных пунктов, предназначенная исключительно для пешеходного движения, движение транспортных средств запрещено, за исключением автомобилей спецслужб, коммунальной техники, транспортных средств коммерческих организаций, которые пользуются правом проезда для обеспечения магазинов, ресторанов и кафе [1]. Чаще всего въезд в пешеходные зоны обозначен разметкой и знаками и крайне редко отделён различными бордюрами, столбиками.

Введение норм СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» требует учитывать проблемы данной группы людей при проектировании, реконструкции, ремонте и приспособлении дорожных путей в пешеходных зонах населенных пунктов.

Характерными представителями маломобильных групп граждан являются инвалиды, люди с ограниченными (временно или постоянно) возможностями здоровья, люди с детскими колясками и т.п. Поэтому при разработке проектной документации на организацию дорожных пешеходных зон должны быть предусмотрены условия беспрепятственного, безопасного и удобного передвижения маломобильных групп населения.